

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЫЛЕВОЙ НАГРУЗКИ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**К.А. Капаницына**

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

На сегодняшний день нефтяная отрасль играет большую роль в экономике страны и является одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды. Добыча нефти и ее транспортировка могут производиться вдалеке от населенных пунктов, но объекты нефтехимии обычно располагаются недалеко от города. Таким образом, актуальность проведения исследований вблизи нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) имеет место быть. Снеговой покров – это наиболее информативный природный объект, способный накапливать и задерживать загрязняющие вещества. С его помощью можно изучить атмосферный воздух.

Яйский нефтеперерабатывающий завод топливного профиля введен в эксплуатацию в 2013 году. Объем переработки нефти составляет 3300 тыс. тонн в год при 8 760 часах работы. Положение завода к магистральному нефтепроводу ОАО «Транснефть» на узле учета ЛДПС Анжерская обеспечивает доступ к нефти Западносибирских месторождений, что является сырьем для Яйского НПЗ [3]. Мощность Яйского нефтеперерабатывающего завода составит 6 миллионов тонн нефти в год с глубиной переработки до 93 %. Завод расположен в Яйском районе Кемеровской области в непосредственной близости от магистрального нефтепровода и Транссибирской магистрали. Продукция реализуется как на территории Российской Федерации (Сибирский федеральный округ, Дальневосточный федеральный округ), так и в странах СНГ, Прибалтики, Нидерландах, Германии, Китае, Корее, Японии и других странах [3].

Основным направлением деятельности Яйского НПЗ (ЯНПЗ) является переработка нефти с получением топлива различного назначения. В 2018 году введен в эксплуатацию блок вакуумной перегонки мазута с расчетной мощностью 1600 тыс. т/год. Глубина переработки нефти на данном этапе составляет 76 %. Общая площадь промплощадки ЯНПЗ составляет 132,42 га. Выпускаемая продукция указана на официальном сайте завода [3].

Цель данной работы – проведение сравнительного анализа пылевой нагрузки в районе размещения Яйского НПЗ с данными для других НПЗ на основе результатов снегеохимических исследований. В работе использованы опубликованные данные для Омского, Ачинского и Павлодарского НПЗ, Томскнефтехим [6] и результаты исследований автора в зоне воздействия Яйского НПЗ (Кемеровская область).

Отбор проб был произведен в начале февраля 2020 года в окрестностях Яйского НПЗ Кемеровской области. Работы по отбору проб и их подготовке выполнялись согласно методическим рекомендациям [1] и руководству по контролю загрязнения атмосферы [4], а также многолетнему опыту сотрудников кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ [7]. Точки отбора проб были выбраны с учетом главенствующего направления ветра (юго-западное) и расположены по векторной системе. Пробы отбирались в направлении севера и северо-востока на расстоянии от факела от 0,4 до 1,4 км. Данные расстояния были выбраны с учетом высоты факельной установки согласно нормативному документу [4]. Всего было отобрано 5 проб. Пробы отбирали по методу шурфа: на всю мощность снежного покрова, за исключением пятисантиметрового слоя над почвой, во избежание загрязнения проб литогенной составляющей. Таяние снега проходило при комнатной температуре. После этого следует процесс фльтрации на предварительно взвешенном беззольном фильтре для получения твердого осадка снега, который состоит из пылевого аэрозоля, аккумулированного в снежном покрове. Расчет пылевой нагрузки ( $P_n$ , мг/м<sup>2</sup>·сут.) производился по формуле:

$$P_n = \frac{P_0}{S \cdot t} \quad (1)$$

где  $P_0$  – масса твердой фазы снега, мг;  $S$  – площадь шурфа, м<sup>2</sup>;  $t$  – количество суток от начала снегостава до дня отбора проб согласно книге «Геохимия окружающей среды» [2]. В соответствии с методическими рекомендациями по величине пылевой нагрузки существует следующая градация [2]:

- 100-250 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 250 – 450 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 450 – 850 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- < 850 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Среднее значение пылевой нагрузки в зоне воздействия ЯНПЗ составило 57 мг/м<sup>2</sup> · сут., что соответствует низкому уровню загрязнения и превышает фон (7 мг/м<sup>2</sup>·сут., [5]) в 8 раз. Значения пылевой нагрузки в точках отбора проб и расстояние от факельной установки до точек отбора представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Распределение пылевой нагрузки в зоне воздействия Яйского НПЗ**

Направление вектора	Расстояние от факела предприятия до точек отбора проб снега, км	Пылевая нагрузка, мг/м <sup>2</sup> ·сут
Северное	0,40	16,80
	0,90	11,07
	1,40	6,54
Северо-восточное	0,9	13,80
	1,40	8,72

В северном направлении значение пылевой нагрузки уменьшается ( $16,80 - 6,54 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут.}$ ). В этом направлении зафиксировано небольшое превышение фонового значения в 2,5 раза. Наибольшее значение пылевой нагрузки было получено при отборе пробы на расстоянии 400 метров от факельной установки, на границе санитарно-защитной зоны.

Таким образом, можно сказать, что для данной территории характерна низкая степень загрязнения. В северо-восточном направлении величина пылевой нагрузки составила 13,8 и 8,7  $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут.}$ , что соответствует низкому уровню загрязнения.

Согласно работе Т.С. Шаховой [6] пылевая нагрузка в районе расположения Омского, Ачинского и Павлодарского НПЗ и Томскнефтехим представлена в таблице 2.

Таблица 2

*Среднее значение пылевой нагрузки на снеговой покров в зоне воздействия нефтеперерабатывающих заводов*

Нефтеперерабатывающий завод	Пылевая нагрузка, $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут.}$
Омский [6]	61,3
Ачинский [6]	36,2
Павлодарский [6]	137
Томскнефтехим [6]	23,5
Яйский	57

Примечание: фон – 7  $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут.}$  [5].

Данные таблицы позволяют провести ранжирование пылевой нагрузки: Павлодарский НПЗ > Омский НПЗ > Яйский НПЗ > Ачинский НПЗ > Томскнефтехим.

Таким образом, по средним значениям пылевой нагрузки в окрестностях исследуемых заводов уровень пылевого загрязнения оценивается как низкий с неопасной экологической ситуацией, однако в отдельных точках опробования в окрестностях Ачинского НПЗ и Омского НПЗ фиксируются высокие показатели пылевой нагрузки относительно фона, обусловленные, возможно, близким расположением ТЭЦ.

В целом, значение пылевой нагрузки, возможно, может быть обусловлено рядом таких факторов:

1. Близость расположения других предприятий. Омский и Павлодарский НПЗ располагаются вблизи других заводов. Это может привести к увеличению пылевой нагрузки.
2. Наличие дополнительных организованных источников на предприятии.
3. Производственная мощность предприятия. Яйский НПЗ значительно уступает по мощности Омскому НПЗ, и как следствие наблюдается меньшая пылевая нагрузка.
4. Виды выпускаемых нефтепродуктов. Яйский НПЗ специализируется на выпуске бензина и дизельного топлива. Что касается Павлодарского НПЗ, то здесь более разнообразный выпуск нефтепродуктов, а именно более 10 видов: бензины, топливо для реактивных двигателей, дизельное, котельное топлива, сжиженные газы, битумы, кокс, серу различных марок и т.д. (согласно официальному сайту предприятий).
5. Используемое сырье. Яйский НПЗ специализируется на переработке сырой нефти, которая в дальнейшем используется для создания нефтепродуктов. Данная переработка усложняет технический процесс. В отличие от Яйского НПЗ, Томскнефтехим использует в качестве сырья уже готовые продукты нефтепереработки. Как следствие данного фактора – пылевая нагрузка Томскнефтехим ниже, чем на Яйском НПЗ.

#### Литература

1. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 185 с.
2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
3. Официальный сайт Яйского НПЗ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nhs-kuzbass.ru/yaya/> (дата обращения: 11.02.2020).
4. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932-83. – М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.
5. Шатилов А.Ю. Вещественный состав и геохимическая характеристика пылевых атмосферных выпадений на территории Обского бассейна: Автореферат. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Томск, 2001. – 23 с.
6. Шахова Т.С. Влияние нефтеперерабатывающих заводов на эколого-геохимическую обстановку прилегающих территорий по данным изучения снегового покрова (на примере гг. Омск, Ачинск, Павлодар): Автореферат. Дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Томск, 2018. – 22 с.
7. Язиков Е.Г. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв / Е.Г. Язиков, А.В. Таловская, Л.В. Жорняк. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.